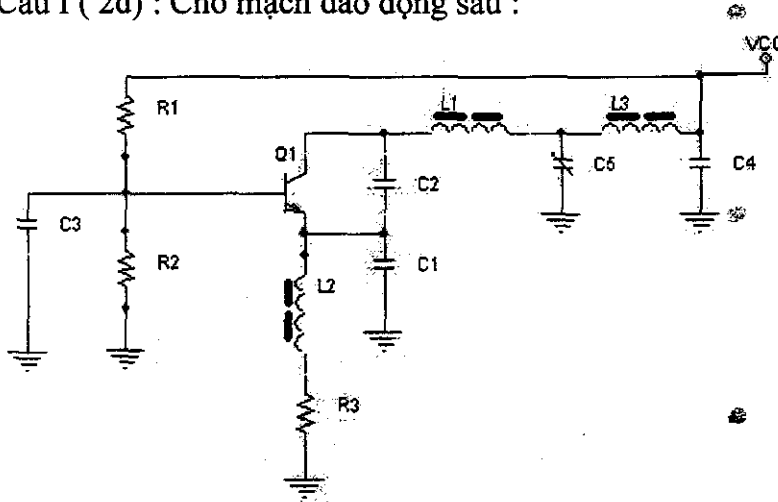


Câu I (2đ) : Cho mạch dao động sau :

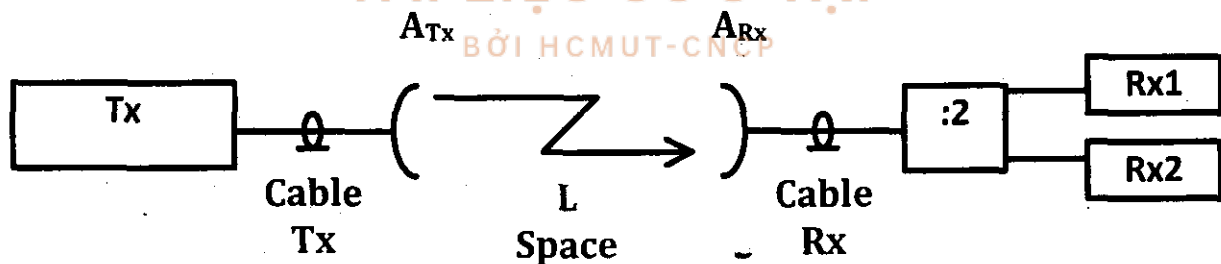


Trong đó : $C_2 = 200 \text{ pF}$; $C_1 = 500 \text{ pF}$; $C_3 = C_4 = 5 \text{ nF}$; $C_5 = (9 - 180) \text{ pF}$; $V_{cc} = 12 \text{ V}$,
 $Q_1 = 2\text{N}696$.

$L_2 = L_3 = 0,02 \text{ mH}$; $L_1 = (0,0008 - 0,001) \text{ mH}$; $R_1 = 860 \text{ ohm}$; $R_2 = 360 \text{ ohm}$; $R_3 = 100 \text{ ohm}$;

- 1/ Nêu vai trò các linh kiện (R, L, C, Q1) trong mạch dao động ?
- 2/ Tính độ lợi vòng hở A_v của bộ dao động ?
- 3/ Tính khoảng tần số dao động f_{\min} đến f_{\max} ?
- 4/ Cho các điện dung ký sinh $C_{ce} \approx 3 \text{ pF}$; $C_{be} \approx 3 \text{ pF}$. Tính độ bất ổn định tần số tương đối gây bởi các điện dung ký sinh tại f_{\min} và f_{\max} ?
- 5/ Biến đổi mạch dao động trên thành mạch VCO sao cho đúng nguyên lý ? Nêu ưu và nhược điểm của VCO ?

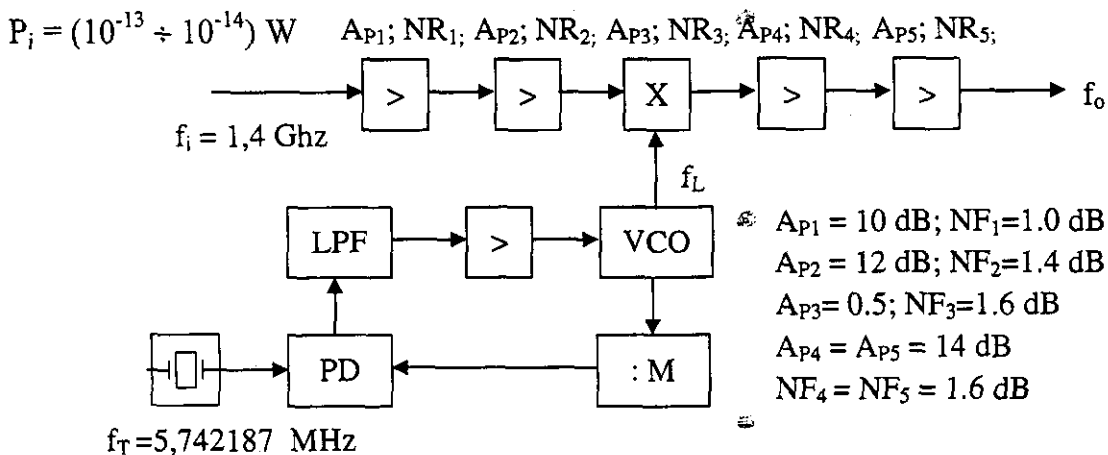
Câu II (2,5 đ) : Cho một hệ thống vi ba số nhiều kênh thoại sau:



Công suất máy phát vi ba là 1 W , cable Tx và cable Rx suy hao như nhau - 6 dB , mức tín hiệu thu của hai máy thu Rx1 và Rx2 (sau bộ chia hai công suất) là -60 dBm . Độ lợi anten phát là 18 dB , độ lợi anten thu là 12 dB .

- 1/ Vẽ sơ đồ khối máy phát vi ba số? 2/ Vẽ sơ đồ khối máy thu vi ba số ?
- 2/ Vẽ và mô tả anten vi ba số? anten là gì? Liệt kê các khối trong sơ đồ khối liên quan đến nội dung môn học ?
- 3/ Tính suy hao môi trường truyền Loss space ?
- 4/ Vẽ và giải thích nguyên lý hoạt động bộ điều chế -giải điều chế QPSK trong vi ba số? Đánh giá chất lượng hệ thống vi ba số theo thông số nào? Thực hiện thế nào?
- 5/ Ghép kênh vi ba số (multiplex-demultiplex) để làm gì? Xác định băng thông cao tần tối thiểu khi điều chế QPSK bởi luồng số E1 là $2,048 \text{ Mbps}$?
- Tốc độ tiêu chuẩn một luồng ghép kênh E1 gồm 32 kênh thoại tính như thế nào?
- 6/ Ứng dụng vi ba số ở đâu ? Tại sao thực tế ở sơ đồ trên có 2 máy thu ? AGC trong máy thu để làm gì và thực hiện như thế nào? Tần số trung tần máy thu vi ba số là bao nhiêu và phụ thuộc yếu tố nào?

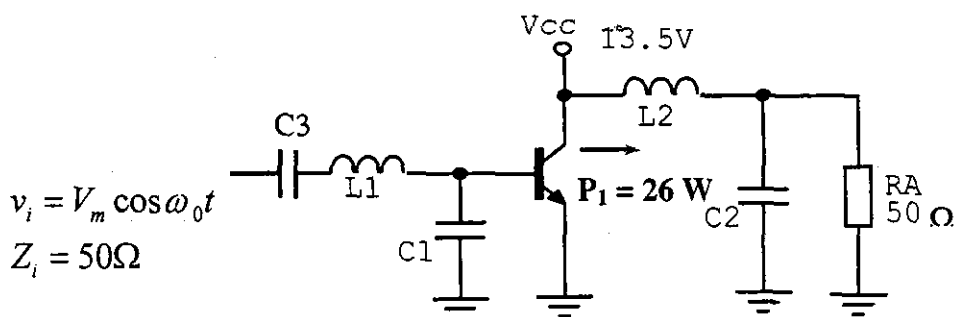
Câu III (2,5 đ): Cho sơ đồ khối phân thu siêu cao tần :



- 1/ Cho tần số ngõ ra : $f_o = 70 \text{ Mhz}$; Tính mức tín hiệu ngõ ra theo dBm và dBW?
- 2/ Bảng thông tối thiểu của bộ lọc ngõ vào máy thu và bộ lọc trung tần phụ thuộc yếu tố nào ? Vẽ dạng đáp tuyến tần số của 2 bộ lọc trên theo tần số? Yêu cầu của hai bộ lọc này? Nêu sự giống và khác biệt của hai bộ lọc này về bản chất?
- 3/ Vẽ và giải thích sơ đồ nguyên lý hoạt động, phân tích phổ tần số của bộ điều chế cân bằng thực hiện đổi tần xuống (down mix)? Nêu ưu và nhược điểm kiểu đổi tần này?
- 4/ So sánh ưu và nhược điểm của dao động thạch anh với VCO ? thông số cơ bản của bộ tổng hợp tần số được đánh giá qua thông số nào?
- 5/ Giải thích nguyên lý hoạt động bộ tổng hợp tần số trên? Tính hệ số chia M ? Đặc điểm bộ tách sóng pha PD là gì-giải thích?
- 6/ Tại sao cần thiết học đi đôi với hành, lý thuyết gắn liền thực tế (đặc biệt với ngành kỹ thuật)? Thực trạng học hiện nay thế nào? Đúc kết gì cho bản thân qua môn học MĐTTT?

Sinh viên chọn IVA hay IVB dưới đây (2 đ):

Câu IVA(2 đ) : Cho modul KĐCSRF tại tần số 50 MHz; Biết rằng $V_{ce \text{ sat}}$ là 1v, phân cực $V_{be} = 0 \text{ v}$



- 1/ Vẽ đầy đủ mạch nguyên lý KĐCSRF ?
- 2/ Giải thích nguyên lý hoạt động KĐCSRF này ?
- 3/ Tính mạch phối hợp trở kháng ra L_2, C_2 ?
- 4/ Tính mức công suất ra dBW và dBm trên tải RA , biết rằng hiệu suất mạch phối hợp trở kháng ra là 0,8 ?
- 5/ Sửa mạch KĐCSRF trên sang hoạt động ở chế độ có góc cắt 90 độ như thế nào bằng một nguồn cung cấp ?

Câu IVB : (2đ)

Giả sử một hệ thống thu RF gồm các khối sau:

- Một bộ khuếch đại nhiễu thấp, có hệ số nhiễu $NF_1 = 2$ dB, độ lợi công suất $G_1 = 15$ dB.
- Một bộ đổi tần có hệ số nhiễu $NF_2 = 5$ dB, độ lợi công suất $G_2 = 0$ dB.
- Một bộ khuếch đại trung tần có $NF_3 = 6$ dB, độ lợi công suất $G_3 = 25$ dB.

Cho nhiệt độ tại hệ thống thu là $T = 290^\circ\text{K}$ và băng thông tín hiệu là 200 KHz.

- a) Tính hệ số nhiễu tổng cộng của toàn hệ thống thu RF.
- b) Xác định công suất nhiễu ở ngõ vào hệ thống thu.

Giả sử một hệ thống truyền dẫn dùng điều chế QPSK sử dụng hệ thống thu RF ở trên. Cho tốc độ bit của chuỗi dữ liệu đưa vào mạch điều chế QPSK là 1 Mb/s.

- c) Xác định băng thông của tín hiệu sau điều chế QPSK. Tìm hiệu suất sử dụng băng thông của điều chế QPSK.
- d) Xác định độ nhảy tại ngõ vào bộ khuếch đại nhiễu thấp nếu tỉ số tín hiệu trên nhiễu (SNR) yêu cầu tại ngõ vào mạch giải điều chế QPSK là 14 dB.

Sinh viên chọn VA hay VB dưới đây (1đ):

Câu VA : (1đ)

- 1/ Vẽ và giải thích nguyên lý hoạt động của sơ đồ khối máy phát thanh , máy thu thanh FM stereo kinh điển ? Tín hiệu pilot 19 KHz để làm gì? Lấy từ đâu?
- 2/ Vẽ và giải thích nguyên lý hoạt động của sơ đồ khối phân thu FM dùng ĐTDD ?

Câu VB : (1đ)

Vẽ sơ đồ khối và giải thích hoạt động của bộ giải điều chế DSB (Double Sideband) theo nguyên lý đồng bộ sóng mang (carrier synchronization).

PGS. TS Hoàng Đình Chiến

Câu I (2đ)

25 1/ Các trở R, L, C, Q_1

Q_1 - EJT KĐ của bộ OSC ; mạch // : C_1, C_2, L_1, C_5

C_4, L_3 - lọc nguồn ; R_1, R_2, R_3 - điện trở phân cực BJT

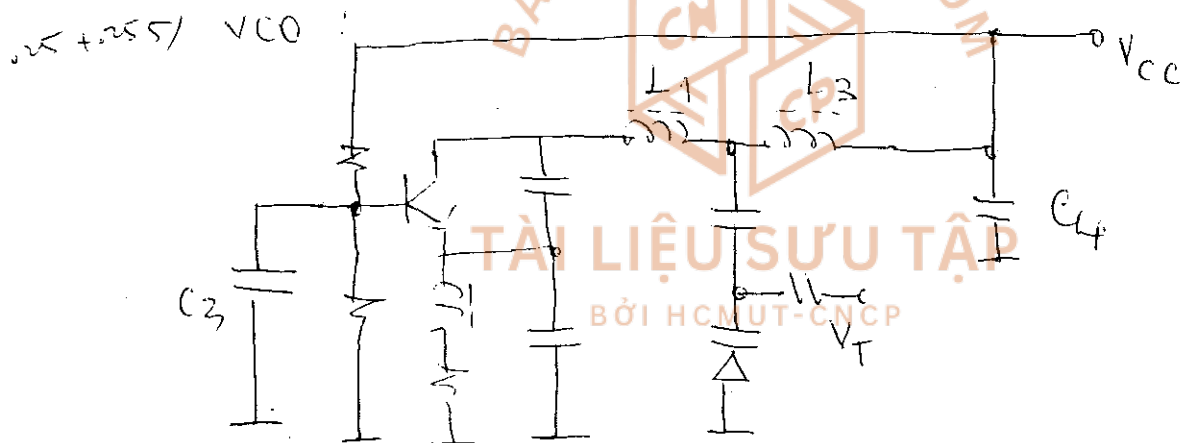
C_3 - tụ nối tắt AC đ/c khuếch đại mức CB.

L_2 - tăng đ/c đ/c đ/c d/đ về tần số

25 2/ $A_v = 3,5$

25+25 3/ $f_{min} = 17,85 \text{ MHz}$; $f_{max} = 61 \text{ MHz}$

25+25 4/ $Q_{min} = 0,0034$; $Q_{max} = 0,0039$
($3,4 \cdot 10^{-3}$) ($3,9 \cdot 10^{-3}$)



- Ưu : dễ d/đ, dễ chỉnh tần số một đại?

- Nhược : tần tần số d/đ (bất ổn)

Câu 2 (2.5 đ)

- 5+25 (Tx-Rx)
1/ Sơ đồ khối Tx (sách P 256), Sơ đồ khối Rx (P. 256.)
2/ B_c^2 , mô tả Anten vi ba Si (xem hình vẽ ở lớp học B3, B1)
anten là gì? (P. 11)
3/ Loss spce = 10.5 db
4/ QPSK Mod - Demod (P 236)
Đánh giá chất lượng: BER, thống qua chuẩn test ở
đồng hệ không.

5/ Đề nghị nhiều kênh truyền một sóng mang dùng
kế ghép / tách kênh

$BW_{RF} \text{ (QPSK (2.045 Mbps))} = \frac{f_b}{2} = 1.0225 \text{ MHz}$

$f_b = 8 \text{ KHz} \cdot 8 \text{ bit} \cdot 32 = 2.045 \text{ Mbps}$
(E1)

6/ Ứng dụng vi ba Si: chuyển tiếp truyền, trung mạng ATDA,
point - point, point - multipoints, T2 và tích...

- 2 Rx và 1 hot, 1 standby

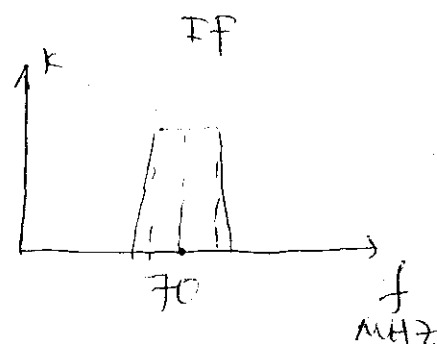
- AGC để điều chỉnh xa gần đặc trưng chất lượng
antenna bằng cách thay đổi độ lợi tổng RF + IF
- IF = 70 MHz, 110 MHz, phụ thuộc tần số tới gần
khi đến 100.

Câu III (2,5 đ)

25 1/ $P_{edbm} = (-53 \div -63) \text{ dbm}$
 $P_o \text{ dbw} = (-83 \div -93) \text{ dbw}$

25 2/ Bw RF tần hiệu phụ thuộc kiểu điều chế 'số' và
tốc độ chuyển bit vào điều chế

25 - Dạng đáp tuyến bộ lọc RF



25 1- yêu cầu 2 bộ lọc có băng thông như băng thông cao
tần của t/d, t/chế 'số' CP

1- Bộ tiền chọn lọc ở RF điều chỉnh được
Bộ lọc IF cố định

5 3/ - P. 170

Ưu : dạng tín hiệu SW (Balanc Mod) dùng BJT, FET,
MOSFET, v/sai có độ lợi tín hiệu cao, dùng công nghệ

SOC hiện đại, nhiệt thấp, kết hợp DDS

Nhược : phức tạp, chi phí công nghệ chế tạo cao

25 4/ - ex TA d/t ổn định cao ở một t/s

VCC : d/t kém ổn định hơn nhưng dễ d/t ở
nhiệt t/s

- $\xi = \frac{1}{2} \frac{f - f_0}{f_0}$

25 5/ - PM8, 149

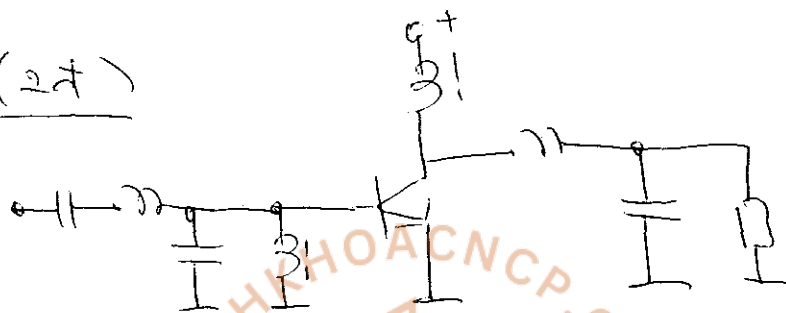
1 - M = 256

25 7 - PD - dạng mạch sơ, tần số 'thấp' để S/S pha chuỗi xác.

25 6/ - Đánh dư SN

Câu IV A (2đ)

25 1/-



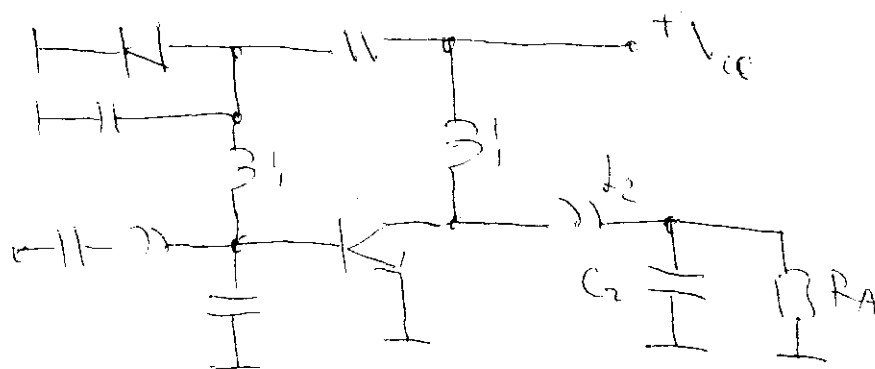
25 2 - Ng/dy d/t : PHTK vào → RA, tập C → chuỗi Fourier
→ chọn lọc PHTK ra dây - báo 1

25 3/ $L_2 = 38 \text{ mH}$

$C_2 = 252 \text{ pF}$

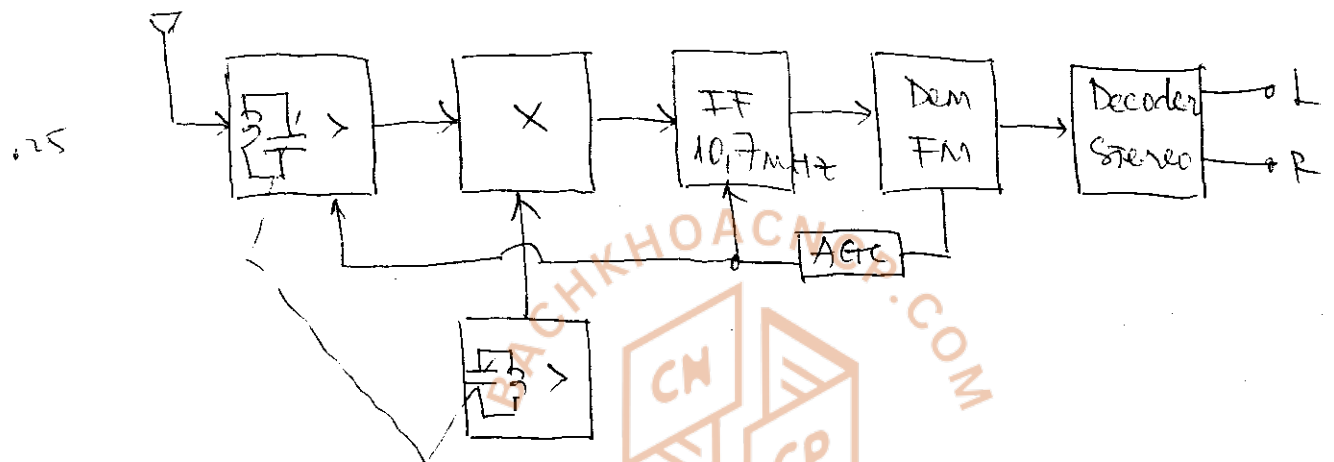
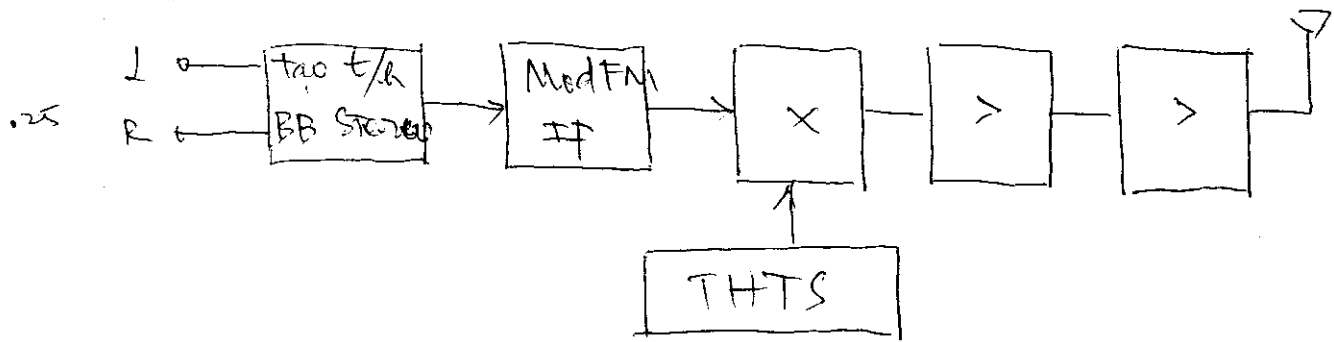
25 4/ $P_{RA \text{ dbw}} = 13,2 \text{ dbw}$; $P_{RA \text{ dbm}} = 43,2 \text{ dbm}$

25 4) Sơ đồ mạch, ($f = 90^\circ$)



Câu 1A (1đ)

1/



- Pilot 19 kHz từ PLL với 64 kHz local → giải mã stereo không bị sai dạng (dạng sóng $\sin(2\pi f t)$), lấy Pilot 19 kHz từ ESC TA (or THTS)

2/ f. 128 (mg/l.s)

Đáp án môn Mạch Điện Tử Thông Tin
Học kỳ II, 2014-2015

Câu IV-B (2 đ):

- a) $NF_1=2 \text{ dB}, F_1 = 1,58$
 $NF_2=5 \text{ dB}, F_2 = 3,16$
 $NF_3=6 \text{ dB}, F_3 = 3,98$
 $G_1 = 15 \text{ dB} = 31,6$
 $G_2 = 0 \text{ dB} = 1$

Hệ số nhiễu tổng cộng của hệ thống thu (0.75đ):

$$F_{total} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 G_2} = 1,748$$

- b) Công suất nhiễu tại ngõ vào hệ thống thu (0.25đ):

$$Noise \text{ floor} = kTB = 8.10^{-16} W$$

- c) Băng thông tín hiệu sau điều chế QPSK (0.25đ):

$$B_{QPSK} = \frac{f_b}{2} = 500 \text{ KHz}$$

Hiệu suất sử dụng băng thông (0.25đ):

$$B_{eff} = 2 \text{ bps/Hz}$$

- d) Tỉ số tín hiệu trên nhiễu tại ngõ vào hệ thống thu:

$$SNR_i = F_{total} SNR_o = \frac{S_i}{Noise \text{ floor}}$$

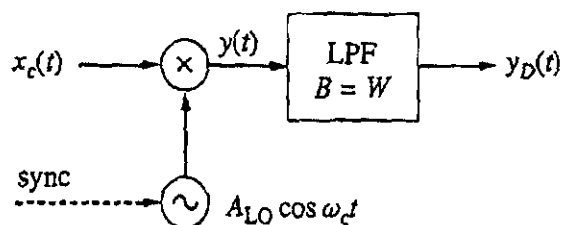
với SNR_o là tỉ số tín hiệu trên nhiễu tại ngõ vào mạch giải điều chế QPSK, $SNR_o = 14 \text{ dB} = 25,119$; và S_i là độ nhạy tại ngõ vào hệ thống thu. Do đó:

$$S_i = F_{total} \cdot SNR_o \cdot Noise \text{ floor} = 351,2.10^{-16} W = -104,54 \text{ dBm} \quad (0.5đ)$$

Câu V-B (1 đ):

Sơ đồ khối bộ giải điều chế DSB đồng bộ (0.5đ):

Dao động nội tại máy thu được đồng bộ với sóng mang của tín hiệu thu bằng mạch đồng bộ sóng mang dùng PLL (ví dụ mạch bình phương và mạch vòng Costas, xem sách thầy Chiến trang 143-144).



Giả sử $x_c(t) = A_c x(t) \cos \omega_c t$, sau khi được đồng bộ với tín hiệu thu, dao động nội có tần số dao động bám theo tần số sóng mang. sau khi nhân, nhận được tín hiệu tỉ lệ với tín hiệu tin tức $x(t)$ và thành phần tần số gấp 2 tần số sóng mang. Sau khi lọc thông thấp (LPF) nhận được tín hiệu tin tức $x(t)$. (0.5đ)

TÀI LIỆU SƯU TẬP
BỞI HCMUT-CNCP